

基于多元地球物理探测技术的深部富铁矿找矿预测研究

朱裕振

山东省煤田地质规划勘察研究院 济南 250102

齐河-禹城富铁矿区位于鲁西地区，是近两年勘查发现的深隐伏磁铁矿床，目前仍处于勘探阶段。鲁西地区作为山东省重要的接触交代型铁矿产出区，以莱芜、济南、淄博等地探明储量最多。接触交代型铁矿主要产于侵入岩体与碳酸盐岩地层接触带，是我国主要的富铁矿，大多产于中生代，储量占全国铁矿床的 11%，富矿石占全国已查明富铁矿石的 50%左右（郝兴中，2014）。前人对鲁西地区的矿床做了许多基础性研究工作。对于莱芜张家洼铁矿，杨昌彬等（2006）研究认为，矿床的成矿母岩为辉石闪长岩或黑云母辉石闪长岩，矿体主要赋存形式有假整合面矿体、围岩裂隙矿体、岩体内矿体和接触带矿体 4 种形式。对于淄博金岭铁矿，袁维玲（1982）研究认为，硫（S）主要源于围岩地层，铁（Fe）有两个来源，一为强烈碱质交代中暗色矿物的脱铁析出，二为围岩中的铁，Fe、S 可以共同溶解迁移于中酸性介质中，在弱碱性环境中磁铁矿沉淀。对于张马屯铁矿，Xie 等（2015）研究认为，张马屯辉长岩作为济南岩体的一部分，与张马屯铁矿的形成具有密切的联系，锆石定年获得成岩年龄为 130Ma，岩石来源于受下地壳物质混染的 EM1 型地幔的部分熔融，可能有少量软流圈物质的加入，铁质主要来源于富 Fe 岩浆流体的出溶或已固结辉长岩中铁的淋滤析出。综上所述，鲁西地区接触交代型铁矿主要与早白垩世中基性岩浆岩侵入相关，且成岩时代一致，岩石类型从辉长岩、辉石闪长岩到闪长岩都有产出，成矿物质主要来源于富 Fe 的岩浆流体。研究区的大张、李屯铁矿的成矿地质特征、成矿机理及找矿标志等尚未进行全面的研究工作，是否与上述典型矿床具有相似的特征和成矿机制，还有待继续深入。

为了研究和评价齐河-禹城富铁矿区的找矿潜力，我们分析了这一地区富铁矿床成矿的地质背景，总结了成矿规律，建立了齐河-禹城富铁矿区基于重、磁、电、震等多元地球物理探测技术的“成矿模式-物性模型-地球物理勘探模式”找矿方法体系。以区域地质背景分析为基础，以齐河-禹城富铁矿成矿模式为指导，通过岩矿物性测试分析，开展地球物理勘探，实现地质-物探有效结合，圈定靶区，从而高效指导了齐河-禹城富铁矿找矿。基于多元地球物理探测技术的找矿方法体系，实现了李屯-袁营重点工作区隐伏矿体有利区的优选定位，圈定了 2 处靶区和 4 处远景区。在对不同地球物理勘探方法的反演解释成果的综合分析研究的过程中，我们总结提出了齐河-禹城地区富铁矿多元地球物理勘探模式。该模式以地面高精度重磁测量为先导，利用区域重磁异常特征（化极、垂向一阶导数、总梯度模等）获得研究区大致构造分区，确定构造格架和磁性地质体的空间分布；通过大地电磁测深工作，获取研究区厚覆盖层之下基岩顶面深度信息，划分剖面位置处地层深部结构；利用地震方法，精细探测解释地层赋存特征、构造展布特征和侵入岩体与碳酸盐岩接触带范围，圈定有利成矿部位；利用地面高精度重磁剖面，结合电法和地震确定的精确地下空间结构，通过 2.5D 反演剖面，寻找矿体引起的磁异常，突出异常区；基于地球物理多元信息实现多方法、多参数、多尺度、多角度综合探测，通过共同异常部位确定不同级次的找矿空间；最后利用钻探来验证地球物理勘探模式的有效性和可行性。本次研究提出的这一富铁矿成矿模式和立体勘查技术体系，在齐河-禹城地区提交富铁矿资源量 4400 余万吨，预测资源量 3.8 亿吨，取得了深覆盖区富铁矿找矿重大突破。

参考文献

- [1] 郝兴中. 鲁西地区铁矿成矿规律与预测研究[D]. 中国地质大学（北京）, 2014.

[2] 杨昌彬, 宗信德, 卢铁元, 等. 浅析莱芜接触交代-热液铁矿的双交代渗滤作用[J]. 地质找矿论丛, 2006, 21: 85-89.

[3] 袁维玲. 山东金岭铁矿床硫同位素组成特征及成矿物质来源、矿床成因探讨[J]. 矿产与地质, 1982(00):139.

[4] Xie QH, Zhang ZC, Hou T, Santosh M, Jin ZL, Han L, Cheng ZG. 2015. Petrogenesis of the Zhangmatun gabbro in the Ji'nan complex, North China Craton: Implications for skarn-type iron mineralization. *Journal of Asian Earth Sciences*, 113: 1197-1217.